

ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Смирнов М.Ю., Зияутдинов В.С., Овечкин Д.Е.

Липецкий государственный педагогический университет

имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г.Липецк

Ключевые слова: сеть, датчик, исполнительные устройства, интеллектуальная система, автоматизация.

Аннотация. В статье рассмотрен один из вариантов устройства, позволяющего производить сбор информации с сети распределенных датчиков и на ее основе управлять исполнительными устройствами. Возможен контроль тепловых и других параметров окружающей среды. Устройство позволит автоматизировать различные процессы в сельском хозяйстве, сфере ЖКХ, обслуживании жилых и производственных помещений, экономить энергоресурсы. Дополнительно разрабатываемое устройство можно использовать для учета потребленных ресурсов.

С целью повышения комфортности условий проживания и повышения энергоэффективности зданий и сооружений возникает необходимость использования автоматизированного управления климатическими установками в жилых и офисных помещениях. Обычно в этом случае используется единый центр управления, к которому подключена система датчиков и исполнительных устройств. Датчики и исполнительные устройства могут входить в состав различных устройств и находиться в разных частях строения. Для обеспечения информационного обмена между центром управления и исполнительными устройствами необходимо разработать интерфейс, позволяющий передавать простые команды от одного мастера линии (управляющий центр) к нескольким ведомым устройствам (исполнительные устройства). Кроме того необходимо выбрать топологию распределенной сети датчиков.

В качестве управляющего центра можно использовать компьютер, имеющий 2 стандартных порта RS-232. Сигналы интерфейса RS-232 через гальваническую развязку в виде оптопар поступают на драйвер однопроводного интерфейса (1-W) DS2480B и формирователь шины RS-485.

Сбор информации с распределенной сети датчиков осуществляется с применением шины 1-W, поскольку эта шина предполагает простое использование и разнообразные датчики. Программное обеспечение для работы с 1-W сетью включает в себя два очень важных компонента – алгоритм связи с 1-W и опрос датчиков на шине 1-W. Алгоритм связи с 1-W состоит из следующих функций: «поиск моста», «сброс 1-W линии», «поиск устройств». Каждая функция проверяется на успешность выполнения, отрицательный ответ на какое-либо условие прекращает работу программы ввиду отсутствия 1-W сети или устройств на ней. В случае успешного выполнения алгоритма связи запускается циклический опрос датчиков на шине 1-W. Для своевременного обновления информации о структуре сети перед каждым циклическим опросом запускается алгоритм связи. Оперативная информация, полученная с датчиков, сохраняется в таблице и копируется в базу данных.

Исполнительные устройства выполнены на простейшем микроконтроллере, содержащем в своем составе модуль асинхронного последовательного приема-передатчика. Кроме того, на платах исполнительного устройства предусмотрено место для установки микросхемы часов реального времени, кварца для формирования временных интервалов (контроль тайм-аутов обмена), разъемы для подключения матричной клавиатуры, индицирующих и силовых элементов.

Для управления исполнительными механизмами необходимо, чтобы центральное устройство (мастер линии) отправлял команды исполнительным элементам, контролировал правильность передачи сообщения и имел возможность обращаться как к отдельным исполнительным устройствам, расположенным на общей шине, так и ко всем устройствам сразу (широковещательные сообщения). При этом вовсе нет необходимости инициировать сеанс связи каким-либо исполнительным устройством, любой обмен информацией начинается только ведущим устройством. Таким образом, протокол обмена должен обеспечивать:

- контроль передаваемых данных от мастера линии к ведомым устройствам;
- выполнение записи или чтения области внутренней памяти устройств;
- рассылку широковещательных сообщений.

Можно использовать протокол устройств на общей шине, состоящий из кадров. Каждый кадр обязательно содержит инициализирующую часть, состоящую из трех байт. Первый – адрес ведомого устройства, к которому обращается мастер линии. Если он равен нулю, это значит, что мастер передает широковещательное сообщение о времени. Второй байт – адрес начала блока данных внутри исполнительного устройства. В старших битах этого адреса передается исполняемая команда, ее значение может быть следующим: 00 – запись массива байт; 01 – сохранение времени; 10 – сохранение данных; 11 – чтение массива байт. Третьим байтом передается количество пересылаемых байт. Старшие разряды несут информацию о выполняемой команде. Команды из адреса начала блока данных и из количества пересылаемых байт должны совпадать, иначе признается ошибка передачи и исполнительное устройство игнорирует кадр. Поскольку на адрес начала блока данных и на количество байт приходится только 6 бит из 8 (старшие биты заняты командой), то возможны значения от 0 до 3Fh. Таким образом, за одну пересылку можно осуществить обмен не более чем 63 байтами.

Кроме инициализирующей части кадр может содержать данные, которые мастер передает ведомому, или наоборот, исполнительное устройство передает ведущему линии. Возможны следующие кадры:

- 1) широковещательная передача данных;
- 2) передача данных конкретному ведомому устройству;
- 3) чтение данных из конкретного ведомого устройства;
- 4) широковещательное сообщение о сохранении времени;
- 5) сохранение данных в конкретном устройстве.

В приведенном списке первые три кадра содержат данные, а последние два не содержат их.

Если мастер передает широковещательное сообщение, то он никак не контролирует наличие устройств на шине. Поэтому после первых трех байт сразу передается информация для синхронизации времени (кадр типа 1). В требуемый момент мастер линии посылает команду, выполняющую синхронизацию времени (кадр типа 4). Устройство, приняв такую команду, устанавливает ранее принятое время и обнуляет внутренний счетчик секунд.

Если мастер передает адрес устройства, отличный от нуля, то это означает пересылку данных конкретному ведомому устройству. После начальной посылки из трех байт ведущее устройство должно дожидаться отклик адресата в виде подтверждающей пересылки своего адреса. Только после этого мастер начинает передавать данные (кадр типа 2) или получать их от ведомого устройства (кадр типа 3). После записи массива данных в исполнительное устройство требуется выполнить контрольное чтение, кадром типа 3. В случае если переданная информация и прочитанная совпадают, то передача выполнена успешно, и необходимо исполнительному устройству переслать кадр типа 5 с командой 10 – сохранение данных. Такой обмен позволяет быть уверенным, что исполнительное устройство получит необходимые данные. Интервалы времени между посылками внутри кадра и между кадрами контролируются тайм-аутами. При превышении интервала времени между пересылками или внутри кадра, исполнительное устройство обнуляет приемный буфер и ожидает нового действительного кадра.

Список литературы / References

1. <http://dallas-semiconductor> – информация об измерительных датчиках и советы производителя о ПО для работы с ними [information about the measuring sensors and the manufacturer's advice about the SOFTWARE to work with them].
2. DS18S20: Maxim Integrated Products 2010, 32 p. – описание температурного датчика [temperature sensor description].
3. DS2480 Serial 1 – Wire Line Driver 2003, 26 p. – описание ведущего однопроводного интерфейса [description of the leading single-wire interface].
4. Application Note 192 Using the DS2480B Serial 1-Wire Line Driver 2003, 26 p. – рекомендации по применению и программированию ведущего однопроводного интерфейса [recommendations for the use and programming of the leading single-wire interface].

Сведения об авторах:

Смирнов Михаил Юрьевич – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры информатики, информационных технологий и защиты информации, ЛГПУ, г.Липецк;

Зияутдинов Владимир Сергеевич – к.п.н., доцент, доцент кафедры информатики, информационных технологий и защиты информации, ЛГПУ, г.Липецк;

Овечкин Дмитрий Евгеньевич – студент ЛГПУ, г.Липецк.

ONE OF THE OPTIONS FOR AUTOMATION OF CLIMATE CONTROL SYSTEMS

Smirnov M.Yu., Ziyautdinov V.S., Ovechkin D.E.

Keywords: network, sensor, actuators, intelligent system, automation.

Abstract. The article describes one of the variants of the device that allows to collect information from the network of distributed sensors and on its basis to control actuators. It is possible to control thermal and other environmental parameters. The device will automate various processes in agriculture, housing and communal services, maintenance of residential and industrial premises, save energy. Additionally developed device can be used to account for the consumed resources.